

**2021학년도 부산대학교 대학입학전형 대비  
모의논술고사(자연계) 문제지**

지원학과(부)		수험번호		성명	
---------	--	------	--	----	--

**【유의사항】**

1. 시험시간은 100분입니다.
2. 답안은 답안지의 해당 문항 번호에 연필 또는 샤프로 작성하시오.
3. 답안을 수정할 때는 지우개를 사용하시오.
4. 문항 번호를 쓰고, 답안을 작성하시오.
5. 학교명, 성명 등 자신의 신상에 관련된 사항은 답안에 드러내지 마시오.
6. 답안 연습은 연습지를 활용하시오.
7. 답안지, 연습지 및 문제지에 필요한 인적사항을 기입하였는지 확인하시오.

**【문항 1】 다음 제시문을 이용하여 아래 논제의 풀이 과정과 답을 논리적으로 서술하시오.**

(가)  $a > 0, b > 0$ 일 때, 다음 부등식이 성립한다.

$$\frac{a+b}{2} \geq \sqrt{ab}$$

(나) 이차부등식의 해와 이차함수의 그래프 사이에는 다음과 같은 관계가 성립한다.

- (1)  $ax^2+bx+c > 0$ 의 해는  $y=ax^2+bx+c$ 에서  $y > 0$ 인  $x$ 의 값의 범위, 즉  $y=ax^2+bx+c$ 의 그래프에서  $x$ 축보다 위쪽에 있는 부분의  $x$ 의 값의 범위이다.
- (2)  $ax^2+bx+c < 0$ 의 해는  $y=ax^2+bx+c$ 에서  $y < 0$ 인  $x$ 의 값의 범위, 즉  $y=ax^2+bx+c$ 의 그래프에서  $x$ 축보다 아래쪽에 있는 부분의  $x$ 의 값의 범위이다.

(다) 지수함수  $y=a^x$  ( $a > 0, a \neq 1$ )에 대하여 정의역은 실수 전체의 집합이고, 치역은 양의 실수 전체의 집합이다.

실수  $t$ 에 대하여 함수  $y=9^x+9^{-x+2}-2t(3^x+3^{-x+2})+82$ 의 최솟값을  $f(t)$ 라 하자. 다음 물음에 답하시오.

[1-1] 함수  $f(t)$ 를 구하시오. (15점)

[1-2] 모든 실수  $x$ 에 대하여 부등식  $9^x+9^{-x+2}-2t(3^x+3^{-x+2})+82 > 0$ 가 항상 성립하도록 하는 실수  $t$ 의 범위를 구하시오. (15점)

(뒷면에 계속)

**【문항 2】** 다음 제시문을 이용하여 아래 논제의 풀이 과정과 답을 논리적으로 서술하시오.

(가) 정적분의 정의

구간  $[a, b]$ 에서 연속인 함수  $f(x)$ 의 부정적분 중의 하나를  $F(x)$ 라고 하면

$$\int_a^b f(x)dx = \left[ F(x) \right]_a^b = F(b) - F(a) \text{이다.}$$

(나) 치환적분법

$\int \frac{f'(x)}{f(x)} dx$ 에서  $f(x)=t$ 라 놓으면  $f'(x) = \frac{dt}{dx}$ 이므로

$$\int \frac{f'(x)}{f(x)} dx = \int \frac{1}{t} dt = \ln|t| + C = \ln|f(x)| + C \text{이다. (단, } C \text{는 적분상수)}$$

(다) 삼각함수의 덧셈정리

$$\sin(\alpha - \beta) = \sin\alpha\cos\beta - \cos\alpha\sin\beta, \quad \tan(\alpha + \beta) = \frac{\tan\alpha + \tan\beta}{1 - \tan\alpha\tan\beta} \text{이다.}$$

(라) 합성함수의 미분법

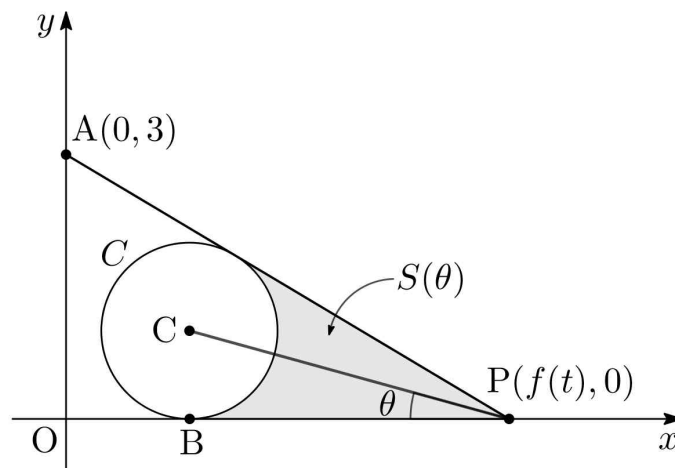
두 함수  $y=f(u)$ ,  $u=g(x)$ 가 미분가능할 때, 합성함수  $y=f(g(x))$ 도 미분가능하며 그 도함수는

$$\frac{dy}{dx} = \frac{dy}{du} \times \frac{du}{dx} \text{ 또는 } y' = f'(g(x))g'(x) \text{이다.}$$

(마) 음함수의 미분법

$x$ 의 함수  $y$ 가 음함수  $f(x, y)=0$ 의 꼴로 주어질 때에는  $y$ 를  $x$ 의 함수로 보고, 각 항을  $x$ 에 대하여 미분하여  $\frac{dy}{dx}$ 를 구한다.

그림과 같이 좌표평면에 원  $C: (x-t)^2 + (y-1)^2 = 1$  와 점  $A(0,3)$ 와 점  $A$ 에서 원  $C$ 에 그은 접선의  $x$ 절편  $P$ 를 연결한 선분  $AP$ 가 있다. 원  $C$ 의 중심  $C(t,1)$ 이  $(0,1)$ 을 출발하여 원  $C$ 가  $x$ 축과 접하면서  $x$ 축의 양의 방향과 평행한 방향으로 움직이고 있다. 점  $P$ 는 선분  $AP$ 가 원  $C$ 에 접하는 상태를 유지하며  $x$ 축 위를 움직이고 있다. 점  $P$ 의  $x$ 좌표를  $f(t)$ ,  $\angle CPB = \theta$ 라 할 때, 선분  $AP$ 와  $x$ 축, 그리고 원  $C$ 로 둘러싸인 부분의 넓이를  $S(\theta)$ 라 하자. 다음 물음에 답하시오. (단,  $P$ 는  $A$ 에서 원  $C$ 에 그은 접선의  $x$ 절편 중 값이 큰 점이고  $B$ 는 원  $C$ 와  $x$ 축과 접점이다.)



[2-1]  $\int_{\frac{\pi}{12}}^{\frac{\pi}{6}} S(\theta)d\theta$ 의 값을 구하시오. (10점)

[2-2] 원  $C$ 의 중심의  $x$ 좌표가 1일 때,  $\frac{dS(\theta)}{dt}$ 의 값을 구하시오. (20점)

(다음 장에 계속)

**【문항 3】** 다음 제시문을 이용하여 아래 논제의 풀이 과정과 답을 논리적으로 서술하시오.

(가) 사건  $A$ 의 여사건  $A^c$ 에 대하여  $P(A^c) = 1 - P(A)$ 이다.

(나) 어떤 시행에서 사건  $A$ 가 일어날 확률이  $p$  ( $0 < p < 1$ )일 때, 이 시행을  $n$ 회 반복하는 독립시행에서 사건  $A$ 가  $r$ 회 일어날 확률은

$${}_nC_r p^r (1-p)^{n-r} \text{ (단, } r=0, 1, 2, \dots, n)$$

이다.

(다)  $n$ 이 자연수일 때,

$$(a+b)^n = {}_nC_0 a^n + {}_nC_1 a^{n-1} b^1 + \dots + {}_nC_r a^{n-r} b^r + \dots + {}_nC_n b^n$$

이다.

하나의 동전을 25번 던져서 나오는 앞면(H)과 뒷면(T)을 차례대로 적는다. 이 때, 앞면과 뒷면이 변화하는 횟수를 확률변수  $X$ 라 하자.

예를 들어, 하나의 동전을 4번 던져서 ‘앞면, 앞면, 뒷면, 앞면’이 나오면 ‘HHTH’로 적고, 앞면과 뒷면이 변화하는 횟수가 총 2번이므로  $X=2$ 이다.

다음 물음에 답하시오.

[3-1]  $P(X \geq 2)$ 의 값을 구하시오. (10점)

[3-2]  $P(X=m)$  ( $0 \leq m \leq 24$ )의 값을  $m$ 으로 나타내고,  $P(X=m)$ 의 값이 최대가 되는  $m$ 의 값을 구하시오. (15점)

[3-3] [3-2]에서 구한  $m$ 의 값에 대하여  $\sum_{k=0}^{m-1} \frac{1}{k+1} \times P(X=k) = \frac{1}{50} \times a$ 이다. 이 때,  $a$ 의 값을 구하시오. (15점)

\* 주의사항: 문제지, 연습지, 답안지에 필요한 인적사항을 기입하였는지 확인하시오.